

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 4/2012

Erja Kainulainen (toim.)

Ydinturvallisuus

Neljännesvuosiraportti 4/2012

Erja Kainulainen (toim.)

ISBN 978-952-478-794-9 (nid.) Erweko Oy, Helsinki 2013
ISBN 978-952-478-795-6 (pdf)
ISBN 978-952-478-796-3 (html)
ISSN 0781-1713

KAINULAINEN Erja (toim.). Ydinturvallisuus. Neljännesvuosiraportti 4/2012. STUK-B 155. Helsinki 2013. 21 s. + liitteet 2 s.

Avainsanat: painevesireaktori, kiehutusvesireaktori, ydinvoimalaitosten käyttökokemukset

Tiivistelmä

Raportissa kerrotaan Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä ja turvallisuuteen vaikuttaneista tapahtumista voimalaitoksilla sekä kuvataan käytössä oleviin laitosyksiköihin, Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoshankkeeseen ja ydinjätehuoltoon kohdistuneita STUKin valvontatoimia vuoden 2012 viimeisellä neljänneksellä. Raportissa on selvitys Suomen ydinvoimalaitosten työntekijöiden säteilyaltistuksesta vuonna 2012.

Loviisa 1 oli tuotantokäytössä vuoden 2012 koko viimeisen vuosineljänneksen ja Loviisa 2:n vuosihuolto päättyi vuosineljänneksen alussa. Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen. Pääkiertopumpun tiivistevesilinjan korjaus aiheutti noin viikon pituisen tuotantokatkoksen Loviisa 2:lla lokakuussa. Noin kuukausi vuosihuollon päättymisen jälkeen Loviisa 2:lla havaittiin turvallisuuden kannalta tärkeiden pumppujen sähkömoottoreissa virheellisiä ylikuormitussuojien asetusarvoja. Koska virheelliset asetusarvot vaikuttivat samanaikaisesti usean turvallisuudelle tärkeän järjestelmän luotettavaan toimintaan mahdollisessa alijännitetilanteessa, tapahtuma luokiteltiin INES-luokkaan 1. Muilla vuosineljänneksen aikana sattuneilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

STUKin tekemissä käytön tarkastusohjelman mukaisissa tarkastuksissa ei todettu Loviisan ja Olkiluodon laitoksilla puutteita, joilla olisi vaikutusta laitosten, niiden henkilöstön tai ympäristön turvallisuuteen.

Olkiluoto 3:n työmaalla reaktorilaitoksen rakennusten viimeistelytyöt sekä putkistojen ja kulkutasojen tuennassa käytettävien teräsrakenteiden asennukset jatkuivat. STUK valvoi töiden etenemistä laitospaikalla eikä poikkeamia suunnitelmista havaittu. Myös reaktorilaitoksen prosessiputkistojen ja niihin liittyvien laitteistojen asennus jatkui. STUKin tekemien rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastuksissa aiheina olivat TVO:n sähkötekniikan laitteiden asennusta koskeva ohjausprosessi, determinististen turvallisuusanalyysien käsittely TVO:lla, laadunhallinta TVO:n projektissa, mekaanisten laitteiden ja putkistojen asennustarkastusten ja painekokeiden menettelyt sekä todennäköisyyspohjaisten riskianalyysimenetelmien (PRA) hyödyntäminen.

Ydinjätehuollon valvonnassa tärkeimmät kohteet ovat käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelu sekä ydinvoimalaitoksilla syntyvien matala- ja keskiaktiivisten jätteiden huolto. Vuoden 2012 viimeisen neljänneksen aikana STUKin valvonta kohdistui Olkiluodon maanalaisen tutkimustilan, Onkalon, kuilujen ja keskustunnelin alun injektointeihin sekä ajotunnelin alkuosan kallion lisälujituksiin. Loviisan voimalaitoksella on saatu päätökseen voimalaitosjätteen loppusijoitustilan laajennustyöt ja Fortum toimitti tilan toimintalupahakemuksen STUKille. Laajennettujen loppusijoitustilojen käyttöönotto edellyttää myös STUK:n suorittamaa käyttöönottotarkastusta. STUK hyväksyi Loviisan voimalaitoksen nestemäisten jätteiden kiinteytyslaitoksen järjestelmien ja laitteiden muutostöiden jälkeen laaditut koekäyttöohjelmat.

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	5
2 SUOMEN YDINVOIMALAITOKSET	6
2.1 Loviisa 1 ja 2	6
2.1.1 Käyttö ja käyttötapaukset	6
2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2012	9
2.1.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella	10
2.2 Olkiluoto 1 ja 2	13
2.2.1 Käyttö ja käyttötapaukset	13
2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2012	14
2.2.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella	15
3 OLKILUOTO 3	17
3.1 Olkiluoto 3:n rakentamisen valvonta	17
3.1.1 Rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset	17
4 YDINJÄTEHUOLTO	19
4.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos	19
4.2 Voimalaitosjätehuolto	21
LIITE 1 YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA	22
LIITE 2 INES-ASTEIKKO	23

1 Johdanto

STUK raportoi neljännesvuosittain Suomen ydinvoimalaitosten käytöstä, tapahtumista voimalaitoksilla sekä ydinvoimalaitoksiin tehdyistä turvallisuutta parantavista muutoksista. Raportissa kerrotaan myös valvontatoimenpiteistä, joita STUK on kohdistanut Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksiin, Olkiluotoon rakenteilla olevaan ydinvoimalaitokseen, käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen tutkimiseen tarkoitetun maanalaisen tutkimustilan rakentamiseen ja ydinjätehuoltoon.

Tarpeen mukaan raportissa kuvataan turvallisuuden kannalta merkittäviä ydinalan tapahtumia ja toimintoja.

Raportti perustuu STUKin valvontatoiminnassaan saamiin tietoihin ja tekemiin havaintoihin. Tapahtumien turvallisuusmerkityksen kuvaamisessa käytetään ydinlaitostapahtumien kansainvälistä INES-asteikkoa (International Nuclear Event Scale).

2 Suomen ydinvoimalaitokset

2.1 Loviisa 1 ja 2

2.1.1 Käyttö ja käyttötapaukset

Loviisa 1 oli tuotantokäytössä vuoden 2012 koko viimeisen vuosineljänneksen ja Loviisa 2:n vuosihuolto päättyi vuosineljänneksen alussa. Pääkiertopumpun tiivistesilinjan korjaus aiheutti noin viikon pituisen tuotantokatkoksen Loviisa 2:lla lokakuussa. Loviisa 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 99,6 % ja Loviisa 2:n 78,9 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitossyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan nimellisteholla. Laitossyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitossyksiköiden käyttöluvuissa. Sähköntuotantoa kuvaavat diagrammit ja tehon alennusten syyt esitetään kuvissa 1 ja 2.

Kaksi vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan liittyvää mittausta käyttö-kunnottomina Loviisa 1:llä

Loviisa 1:llä havaittiin vuosihuollon jälkeen 4.10.2012, että kaksi vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan liittyvää mittausta ei olisi toiminut luotettavasti tarvetilanteessa. Kyseisillä mittauksilla välitetään vakavien reaktorionnettomuuksien aikana laitoksen ohjaajille tietoa siitä, onko reaktoripaineastian ulkopuoliseen jäähdyttämiseen käytettävän veden määrä riittävä. Kaksi muuta vastaavaa mittausta olivat käyttö-kunnossa, joten niiden avulla vesimäärästä olisi saatu tietoa.

Syynä oli vuosihuollossa väärään asentoon jäänyt venttiili. Venttiili oli asennuksen jälkeen jätetty linjaan suljettuna ja sen vuoksi mittaukset eivät toimineet. Mittausten on oltava turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) mukaan käyttö-kunnossa laitoksen ylösajon aikana. Koska venttiili oli jäänyt väärään asentoon jo vuosihuollossa, laitos oli ollut ylösajon aikana TTKE:n vastaisessa tilassa.

Loviisan ydinvoimalaitos on tunnistanut ta-

pahtuman syyksi puutteet venttiilin asennuksen jälkeisessä tarkastusmenettelyssä sekä puutteet mittausten käyttö-kuntoisuuden tarkastuksissa. Tapahtuman vuoksi Loviisan voimalaitos selvittää sellaiset mittaukseen vaikuttavat venttiilit, joiden tarkastusmenettelyissä on puutteita ja tekee tarvittavat muutokset ohjeistoon.

Tapahtuma ei aiheuttanut vaaraa laitokselle, ihmisille tai ympäristölle. Tapahtuma luokiteltiin kansainvälisellä säteily- ja ydinturvallisuustapahtumien vakavuusasteikolla (INES-asteikko) luokkaan 0.

Yksi jälkilämmönpoiston osajärjestelmistä hetken pois käytöstä Loviisa 2:lla

Loviisa 2:n primääripiirin jälkilämmönpoistojärjestelmän toinen osajärjestelmä oli vuosihuollon jälkeen hetken pois käytöstä vastoin turvallisuusteknisiä käyttöehtoja (TTKE). Voimalaitos havaitsi vian 8.10.2012, kun kakkosyksikön ylösajo vuosihuollon jälkeen oli aloitettu. Osajärjestelmän olisi pitänyt olla käytössä ennen laitoksen ylösajon aloittamista.

Jälkilämmönpoistojärjestelmän tehtävä on jäähdyttää reaktoria ja siirtää reaktorissa syntyvä jälkilämpö meriveteen. Järjestelmään kuuluu kaksi osajärjestelmää, joista kumpikin yksinään pystyy hoitamaan jälkijäähdytyksen. Toinen osajärjestelmä ja riippumaton varajärjestelmä olivat kunnossa.

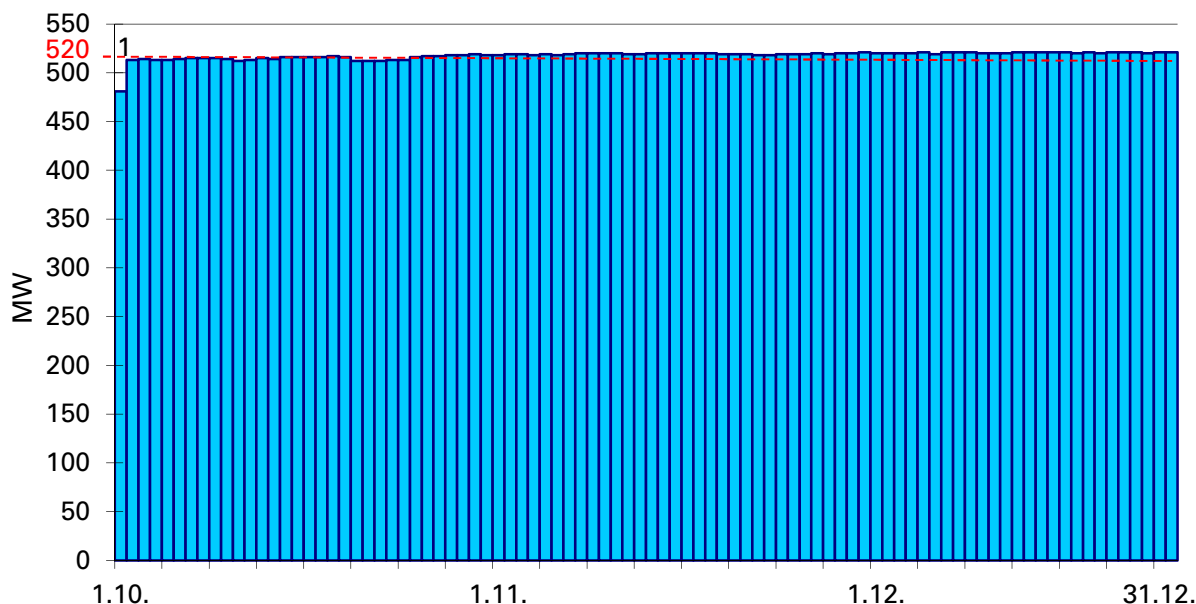
TTKE:n mukaan molempien osajärjestelmien on oltava toimintakuntoisia, kun laitos siirtyy laitosta käynnistettäessä kylmäseisokitilaan. Ennen kylmäseisokitilaan siirtymistä toisessa osajärjestelmässä oli aloitettu korjaustyö, eikä sen tunnistettu aiheuttavan toimintakunnottomuutta, joka estää käyttötilan vaihdon. Tämän seurauksena laitos oli käyttötilan vaihdon aikana TTKE:n vastaisessa tilassa.

Loviisan ydinvoimalaitos on tunnistanut ta-

pahtuman syyksi puutteellisen tilannetietoisuuden laitoksen ylösajon aloittamisen yhteydessä ja arvioi mahdollisuuksia kehittää laitoksen käyttötilan vaihtoon liittyviä menettelyjään ennen vuoden 2013 vuosihuoltoa.

Tapahtuma ei aiheuttanut vaaraa laitokselle, ihmisille tai ympäristölle. Tapahtuma luokiteltiin kansainvälisellä säteily- ja ydinturvallisuustapah- tumien vakavuusasteikolla (INES-asteikko) luok- kaan 0.

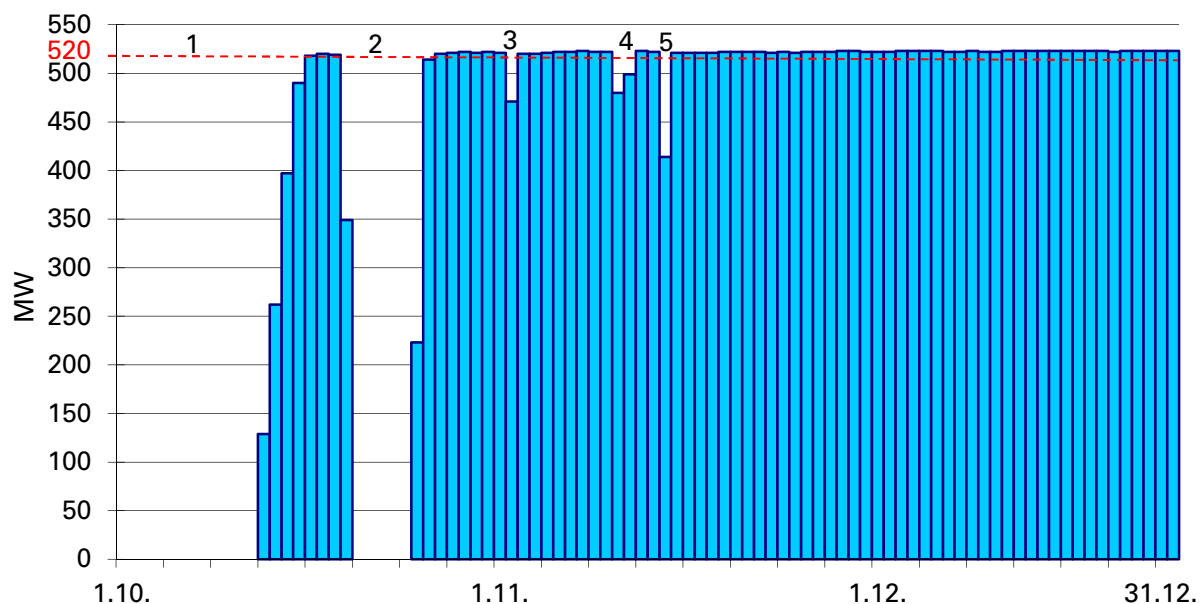
Lo 1, 4/2012



1. Vuosihoito päättyi 2.10.2012.

Kuva 1. Loviisa 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2012.

Lo 2, 4/2012



1. Vuosihoito päättyi 13.10.2012.

2. Pääkiertopumpun tiivistevesilinjan vuodon korjaus, kylmäseisokki.

3. Laitossuojajärjestelmän virheellinen signaali.

4. Säättäjähäiriöstä aiheutunut turbiinin pikasulku.

5. Säättäjähäiriöstä aiheutunut turbiinin pikasulku.

Kuva 2. Loviisa 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka–joukukuussa 2012.

Virheellisiä moottorien suojareleiden asetusarvoja Loviisa 2:lla

Loviisa 2:lla vaihdettiin syksyn 2012 vuosihuollossa turvallisuuden kannalta tärkeiden pumppujen sähkömoottoreille uusia lämpöreleitä (ylikuormitusuojia). Fortum havaitsi noin kuukausi vuosihuollon päättymisen jälkeen, että releisiin oli aseteltu virheellisiä asetusarvoja, joiden johdosta pumput olisivat saattaneet pysähtyä moottorien syöttöjännitteiden alijännitetilanteissa. Lämpörelettä käytetään sähkömoottorin ylikuormitusuojana, jonka tarkoitus on suojata moottoria ja katkaista moottorin sähkönsyöttö, jos moottori ylikuumenee.

STUKin tarkastuksessa marraskuussa todettiin epäselvyyksiä eräiden turvallisuuden kannalta tärkeiden pumppujen sähkömoottorien suojauksissa. Asian tarkemman selvityksen yhteydessä Fortum havaitsi, että Loviisa 2:n vuosihuollossa 2012 moottoreille asennetuissa uusissa lämpöreleissä oli virheellisiä asetusarvoja. Hätjähähdytys- ja syöttövesipiirissä yhteensä kymmenen eri pumpun moottorin lämpöreleiden asetukset oli tehty virheellisesti normaalin syöttöjännitteen mukaisesti alijännitetilannetta vastaavien arvojen sijasta. Virheelliset releasetukset olisivat saattaneet johtaa pumppujen pysähtymiseen alijännitetilanteissa.

Tapahtuman turvallisuusmerkitys oli vähäinen eikä se aiheuttanut välitöntä vaaraa laitossyksikön tai henkilöstön turvallisuudelle. Pumput olivat toimintakuntoisia normaaleissa jänniteolosuhteissa, mutta alijännitteellä ne olisivat voineet pysähtyä. Alijännitteestä ja pumppujen toimintahäiriöistä saadaan tieto valvomoon, jolloin ohjaajat voivat ryhtyä ohjeiden mukaisesti tarvittaviin toimenpiteisiin. Laitossyksikkö on suunniteltu selviämään ulkoisten 400/110 kV voimansiirtoverkkojen alijännitetilanteista neljän varavoimadieselgeneraattorinsa avulla.

Fortumin mukaan perussyynä tapahtumaan oli suunnitteluvirhe lämpöreleiden asetusarvoja määritettäessä. Suunnittelutyön lähtökohtana olevista laitosdokumentaation tiedoista puuttuivat kyseisten pumppujen moottorien osalta alijännitetilannetta koskevat tiedot. Suunnitteluvirhettä ei havaittu muutostöiden toteutuksen eikä tarkastuksen yhteydessä.

Lämpöreleiden virheellisten asetusarvojen havaitsemisen jälkeen Fortum informoi valvomon henkilökuntaa toiminnasta alijännitetilanteissa.

Välittömänä korjaustoimenpiteenä Fortum muutti virheelliset lämpöreleasetukset asianmukaisiksi. Lisäksi voimayhtiö täsmentää lämpöreleiden asettelu- ja testausohjetta, kehittää laitostietojärjestelmää ja -dokumentaatiota sekä tekee lisätarkastuksia varmistaakseen laitossyksikön sähkömoottorien lämpöreleasetusten oikeellisuuden. Fortum tarkasti myös vastaavien Loviisa 1:n pumppujen moottorien lämpöreleet, eikä niissä havaittu virheellisiä asetuksia.

Tapahtuma luokiteltiin kansainvälisellä INES-asteikolla luokkaan 1, koska virheelliset releasetukset vaikuttivat samanaikaisesti usean turvallisuudelle tärkeän järjestelmän luotettavaan toimintaan mahdollisessa alijännitetilanteessa.

Loviisan ydinvoimalaitoksella havaittiin ristiriitaisuuksia testauksia koskevien ohjeistojen välillä

Loviisan ydinvoimalaitos on muuttanut joidenkin järjestelmien ja laitteiden määräaikaisten testien testausvälejä niin, että käytäntö ei ole laitoksen toimintaa ohjaavien turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) mukainen. Asia tuli esille Loviisan voimalaitoksen tekemässä ohjeistojen laajassa tarkastuksessa.

Voimalaitoksella ryhdyttiin ohjeiston tarkastukseen alkuvuonna 2012 sattuneiden tapahtumien jälkeen. Tuolloin joitain turvallisuusteknisten käyttöohjeiden mukaisia määräaikaista testauksia ei tehty oikeaan aikaan, koska ohjeessa oli määritetty TTKE:sta poikkeava testausväli. Tehdyssä laajemmassa tarkastuksessa havaittiin lisää eroavaisuuksia testausväleissä tiettyjen ohjeiden ja TTKE:n välillä.

Turvallisuuteen vaikuttavien järjestelmien ja laitteiden kuntoa valvotaan testaten ja tarkastamalla ne määräajoin. Vaatimukset määräaikaisten testien testausväleille esitetään TTKE:ssa. Erot ohjeiden ja TTKE:n välillä ovat aiheutuneet esimerkiksi siitä, että ydinvoimalaitoksessa on tehty muutoksia, joiden takia testausväliä on ollut syytä muuttaa. Näiden muutosten johdosta myös TTKE:ssä esitetty testausvälit olisi tullut päivittää ja hyväksyttävä muutokset STUKilla.

Loviisan voimalaitoksen mukaan havaitut erot testausväleissä ovat pieniä eikä turvallisuuden kannalta tärkeitä testejä ole jäänyt tekemättä. Tapahtuman syyksi on tunnistettu laitoksen oman ohjeiston vastaiset menettelyt ohjepäivityksissä

sekä se, ettei TTKE:n asemaa ole riittävästi tunnistettu ohjeisto- ja sääntöhierarkiassa. Loviisan voimalaitos jatkaa tarkasteluja TTKE:n ja ohjeiden välillä sekä tekee tarvittavat muutokset ristiriitaisuuksien poistamiseksi joko ohjeisiin tai TTKE:hin.

Tapahtuma kuuluu kansainvälisellä säteily- ja ydinlaitostapahtumien vakavuusasteikolla (INES-asteikko) luokkaan 0, eli sillä ei ollut vaikutusta ydinturvallisuuteen.

Loviisan varavoimadieselmootto- ja kiertokankien laakeriongelmien

Vuosihuollossa 2012 Loviisa 2:lle asennettiin perushuollettu varavoimadieselmoottori. Perushuollossa moottoriin vaihdettiin muun muassa kiertokankien alapään laakerit, jotka olivat uutta tyyppiä. Saman valmistajan edellisen laakerityypin luotettavuudessa on havaittu puutteita eri maiden samantyyppisissä varavoimadieselmootto-reissa. Loviisassa ei ole käytössä tällä hetkellä kyseistä epäluotettavaa laakerityyppiä. Alkuperäisen laakerityypin valmistus on loppunut vuonna 2001.

Moottorin valmistaja testasi uutta laakerityyppiä ja alustavan testausraportin mukaan sen todettiin toimivan hyvin. Koska tyyppitestauksen lisäksi ei ole käyttökokemuksia, STUK hyväksyi uuden laakerityypin käyttöön, mutta esitti samalla vaatimukset laakereiden silmämääräisistä tarkastuksista koekäytön aikana ja voiteluöljyn analysoinneista määrävälein. Loviisan voimalaitos toimitti STUKille vuoden 2012 lopulla tarkastusten pöytäkirjat, analysointitulokset, lopullisen tyyppitestausraportin ja esityksen jatkotoimenpiteistä, joilla varmistetaan dieselmoottorin käytettävyyttä ja luotettavuutta. STUK tekee Fortumin esityksen pohjalta päätöksen vaadittavista pidemmän aikavälin jatkotoimenpiteistä.

2.1.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2012

Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos Loviisa 1:llä oli 1,35 manSv ja Loviisa 2:lla 0,33 manSv. STUKin YVL-ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitosyksikölle on kahden peräkkäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Loviisan laitosyksikölle kollektiivisen annoksen arvoa 1,24. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitosyksiköllä.

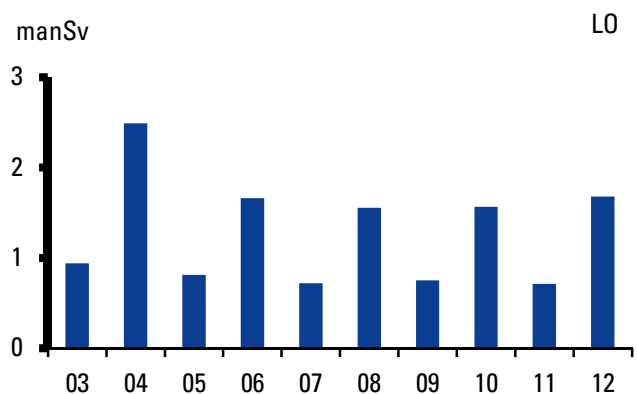
Taulukko 1. Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksilla työskennelleiden henkilöiden säteilyannosjakaumat vuonna 2012.

annosväli (mSv)	henkilöiden lukumäärä annosvälillä		
	Loviisa	Olkiluoto	yhdistelmä*
alle 0,1	817	1512	2229
0,1–0,49	194	397	555
0,5–0,99	129	186	288
1,00–1,99	132	131	253
2,00–2,99	84	39	113
3,00–3,99	38	22	62
4,00–4,99	37	3	40
5,00–5,99	29	12	41
6,00–6,99	10	3	20
7,00–7,99	19	0	17
8,00–8,99	13	3	19
9,00–9,99	8	1	9
10,00–10,99	5	0	8
11,00–11,99	3	0	6
12,00–12,99	2	0	2
13,00–13,99	6	0	7
14,00–14,99	7	0	7
15,00–20	0	0	0
yli 20	0	0	0

* Tähän sarakkeeseen sisältyvät myös ne suomalaiset työntekijät, jotka ovat saaneet säteilyannoksia Ruotsin ydinvoimalaitoksilla. Sama henkilö on voinut työskennellä molemmilla Suomen ydinvoimalaitoksilla sekä Ruotsissa.

Lähde: STUKin annosrekisteri

Loviisan vuosihuoltoseisokkeihin käytetty kokonaisaika oli pitkä ja säteilysuojellisesti merkittäviä töitä oli normaalia enemmän, minkä vuoksi työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli viimevuotisia säteilyannoksia suurempi. OECD-maiden painevesireaktoreiden (VVER) kollektiivisiin säteilyannoksiin verrattuna Loviisan laitoksen työntekijöiden kokonaisannos oli keskimääräisellä tasolla, vaikka Loviisa 1:llä tehtiin laaja vuosihuolto.



Kuva 3. Loviisan ydinvoimalaitoksen vuosihuolloissa kertyneet työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyi laitostyöntekijöiden vuosihuoltoseisokeissa tehdyistä töistä. Vuosihuollon aikaisista töistä aiheutunut kollektiivinen säteilyannos Loviisa 1:llä oli 1,31 manSv ja Loviisa 2:lla 0,29 manSv. Suurin vuosihuoltojen aikana kertynyt yksittäisen henkilön säteilyannos Loviisa 1:llä oli 14,3 mSv ja Loviisa 2:lla 5,5 mSv. Koko vuoden molempien laitostyöntekijöiden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 14,3 mSv. Ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannokset alittivat henkilökohtaiset annosrajat. Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 mSv vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv.

2.1.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Loviisan laitoksella

Vuoden 2012 viimeisellä neljänneksellä STUK teki 11 käytön tarkastusohjelman tarkastusta. Tarkastuksissa ei havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta henkilöstön, ympäristön tai laitoksen turvallisuuteen.

Loviisan voimalaitoksen automaatiouudistusprojektin (LARA) tarkastuksessa arvioitiin henkilöstön koulutusta ja resursointia projektin käyttöönotossa, asennuksissa ja asennusvalvonnassa. Tarkastuksen perusteella STUK totesi, että asioita on harkittu huolellisesti ja suunnittelu on hyvässä vaiheessa. Hyväksytyjä suunnitelmia tai dokumentteja ei ole projektin tässä vaiheessa, mutta valmistelutyötä on tehty huomattavasti. Tarkastuksessa esiteltyjen epävirallisten dokumenttien ja suunnitelmien sisältö oli varsin hyvä. Tehtävien kuvaukset ja niistä johdetut koulutus- ja osaamisvaatimukset on tunnistettu ja tehtäviin on nimetty alustavasti henkilöitä omasta organisaatiosta. Organisaatiota täydennetään tarvittaessa ulkopuolisella työvoimalla. Resurssit on mitoitettu toimittajan ilmoittamien asennus- ja käyttöönottoresurssien perusteella. Avainhenkilöitä ovat pääsääntöisesti kokopäiväisesti LARA-projektissa työskentelevät henkilöt, joita ovat projektipäällikön lisäksi esimerkiksi kuusi automaatiojärjestelmien järjestelmävastaavaa, joille on nimetty varahenkilöt. Järjestelmävastaavat aloittavat kouluttautumisen testikenttävaiheessa ja he jatkavat omaa koulutustaan ja harjoitteluaan asennusten ja käyttöönoton aikana. Lisäksi järjestelmävastaa-

vat kouluttavat omaa henkilöstöä Loviisan laitoksella. Koska esimerkiksi eräiden ohjeiden päivitykset eivät sisältäneet vaadittuja asioita, edellisen tarkastuksen vaatimukset jäivät edelleen suurelta osin voimaan.

Johtamisen ja turvallisuuskulttuurin tarkastuksessa aiheina olivat Loviisan ydinvoimalaitoksen turvallisuuskulttuurin arviointi, mittareiden hyödyntäminen päätöksenteossa, henkilöstöresursointi johdon näkökulmasta sekä luvanhaltijan määrääjain toteuttama johtamisjärjestelmän toimivuuden ja kattavuuden arviointi. Tarkastuksen perusteella todettiin, että Loviisan ydinvoimalaitos on kehittänyt turvallisuuskulttuurin arviointia, mutta ohjeistus vaatii edelleen täsmentämistä ja päivittämistä. Henkilöstöresursointiin ei laitoksella ole yhtenäisiä tapoja tai työkaluja eikä tarkastuksessa voitu todentaa, että henkilöstösuunnittelua tehtäisiin järjestelmällisesti kaikissa yksiköissä. Luvanhaltija arvioi parhaillaan johtamisjärjestelmän toimivuutta ja kattavuutta ja toimittaa arvioinnin tulokset STUKille 15.8.2013 mennessä. Lisäksi STUK totesi, että vuoden 2011 tarkastuksessa annetut hankintatoimintaa ja siihen tarvittavaa johtamisjärjestelmä- ja laadunhallintaosaamista koskevat vaatimukset jäivät voimaan, koska korjaavat toimenpiteet laitoksella ovat vielä keskeneräisiä.

Vuonna 2012 laitoksen turvallisuustoimintojen tarkastus kohdistui hätäjäähdytys- ja jälkilämmönpoistojärjestelmiin. Tarkastuksessa arvioitiin, miten ja millä resursseilla voimayhtiö huolehtii järjestelmien suunnitteluperusteiden mukaisesta tilasta, käyttökuntoisuudesta ja käytettävyydestä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Tarkastuksen perusteella Fortumilla on toimivat ja vaatimusten mukaiset menettelyt, joilla se huolehtii hätäjäähdytys- ja jälkilämmönpoistojärjestelmien käyttökuntoisuudesta ja tilasta. Toiminta voimalaitoksella on suunnitelmallista ja ohjeistettua ja vastuut on määritelty selvästi. Voimalaitoksella kehitetään järjestelmällisesti menettelyjä ja tarkastuksen kohteena olleita turvallisuusjärjestelmiä myös pitkällä tähtäimellä eikä käytettävissä olevissa resursseissa havaittu puutteita. Voimalaitoksella on kehitetty järjestelmien käyttökuntoisuudesta huolehtimista ja muun muassa nimetty järjestelmävastuulliset myös ei turvallisuusluokitelluille ilmastointijärjestelmille. Lopullisen turvallisuus-

selosteen (FSAR) päivitysprosessin kehittämistä jatketaan aikaisempina vuosina todettujen päivitysviiveiden takia.

Todennäköisyysperusteisen riskianalyysin (PRA) käyttöä turvallisuuden hallinnassa koskevan tarkastuksen pääkohteina olivat käytävissä olevat resurssit, ohjeiston ajantasaisuus, varavaimakoneiden kriittisten vikojen seuranta ja analysointi sekä PRA:n laatimiseen ja soveltamiseen liittyvän organisaation osalta henkilöstösuunnitelma ja poikkeamien käsittely. Fortumin PRA-resurssit ovat hieman vähentyneet vuoden 2012 aikana. Fortum on päivittänyt varavaimakoneiden kriittisten vikojen analysoinnin, mikä osoitti epäkäytettävyyden säilyneen samalla tasolla. STUK edellytti, että Fortumin on jatkossa esitettävä PRA-raportin lähetekirjeessä kannanotto asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyydestä ohjeen YVL 1.2 mukaisesti. Lisäksi Fortumin on laadittava menettelyt, joilla luvanhaltija hyväksyy PRA-mallin sekä päivitettävä vastaavat ohjeistot tältä osin. Fortumin on lisättävä eri henkilöstöryhmien koulutukseen PRA:n hyödyntämistä.

Käyttökokemustoiminnan tarkastuksessa todennettiin käyttökokemustoiminnan ohjeita, menettelyjä ja käytäntöjä. Loviisan voimalaitoksen turvallisuusyksikköön on perustettu uusi Käyttökokemus- ja turvallisuuskulttuuriryhmä, joka vastaa voimalaitoksen käyttökokemustoiminnan prosessin ylläpitämisestä ja kehittämisestä. Uuden ryhmän myötä käyttökokemustoiminnan resurssit ovat kasvaneet ja toiminnan todettiin olevan hyvin organisoitunutta ja ohjeistettua sekä riittävän resurssein toimivaa. Laitoksen omien käyttötapah- tumien korjaavien toimenpiteiden toteutumista todennettiin tarkastuksessa esimerkkitapausten avulla. STUK totesi parannettavaa laitoksen käyttötapah- tumien perusteella päätettyjen korjaavien toimenpiteiden seurannassa sekä niiden vaikutta- vuuden arvioinnissa.

Laitoksen ylläpidon tarkastuksessa arvioitiin vuoden 2011 tarkastushavaintojen johdosta Loviisan voimalaitoksella käynnistettyä ikääntymisen hallinnan ja kunnossapidon kehityshanketta. Tarkastuksen perusteella Loviisan voimalaitoksella kiinnitetään aiempaa enemmän huomiota niihin turvallisuuden kannalta tärkeisiin laitteisiin, joilla ei ole ratkaisevaa merkitystä laitoksen

käyttöiän pituudelle. Tuloksellisuutta arvioidaan laitetyyppittäin, ja STUKin uuden ohjeen YVL A.8 vaatimukset voidaan täyttää. Vireillä on lukuisia laiteuusintoja, Fukushima onnettomuudesta joh- tuvia parannuksia sekä tutkimushankkeita muun muassa säteilyn vaikutuksista materiaaleihin. Laitteiden ja palvelujen teknisiä hankintamenet- telyjä tarkastettiin lähemmin käyttäen esimerk- keinä muun muassa paineistimen varoventtiilin ja hätäjäähdytyspumpun moottorin uusintaa. STUK vaati lisäselvityksen siitä, että turvallisuuden kan- nalta tärkeiden toiminnallisten laitteiden hankin- noissa kiinnitetään riittävästi huomiota koeteltu- jen tai muutoin huolella tutkittujen suunnittelu- ratkaisujen käyttöön.

Sähkö- ja automaatiotekniikan tarkastuksen sähkötekniikan osuuden aiheina olivat muun muas- sa sähkösuunnittelun ja -kunnossapidon henkilös- tösuunnittelu, relesuojaus, kaapelointiperiaatteet sekä sähkölaitteiden ikääntymisen seuranta ja määräaikaistarkastukset. Tarkastuksen perus- teella STUK esitti vaatimuksia muun muassa voimayhtiöltä edellytettujen asiakirjojen toimitta- misesta sekä tarkastus- ja muutostojenpiteiden toteuttamisesta ja niiden raportoinnista. Lisäksi STUK edellytti, että voimayhtiö toimittaa selvi- tyksen dieselgeneraattoreissa esiintyneistä mag- netointilaitteisto- ja jännitesäätövioista sekä on- nettomuusolosuhteissa tarvittavissa venttiilitoimi- laitteissa käytettävästä voitelurasvasta.

Automaatiotekniikan tarkastuksen aiheina oli- vat automaatiolaitteiden korjaaminen varaosiksi, uuden automaatiotekniikan edellyttämä osaami- sen kehittäminen, automaatiosuunnittelu- ja to- teutusprosessin kehittäminen, muutosten ja niihin liittyvän laitosdokumentaation ylläpitävyyden tarkastaminen, ikääntymisen hallinta, määräai- kaiskoestusten kattavuus ja automaatiolaittei- den rakennetarkastusvaatimukset. Tarkastuksen perusteella voimayhtiön on muun muassa selvi- tettävä kuormaa kantavien automaatiolaitteiden rakennetarkastusmenettelyt, kuvattava määrä- aikaistarkastusten kattavuus sekä parannettava varmistusta siitä, että piirikaaviot vastaavat to- teutusta.

Loviisan voimalaitoksen konetekniikan tarkas- tuksessa arvioitiin höyrystimien kunnossapitoa ja ikääntymisen hallintaa koko käyttöhistorian ajal- ta. Tärkein kohde ovat höyrystimen sisäpuolella

sijaitsevat, primääripiiriin kuuluvat lämmönsiirtoputket, joiden ulkopintaan kohdistuu korroosiovaikutuksia. Ulkopinnaltaan säröytyneet putket on voitu tarkastuksissa havaita erikoistekniikoilla ja poistaa käytöstä tulppaamalla. Tulppauksia on Loviisan voimalaitoksella tehty paljon vähemmän kuin muilla VVER 440-tyyppisillä laitoksilla, mutta vuonna 2012 niiden määrä kasvoi merkittävästi. Muilla VVER 440-tyyppisillä laitoksilla vakavaksi ikääntymismekanismiksi osoittautunutta jännityskorroosiosäröilyä höyrystimen tiettyssä eripariiliitoksessa ei ole vielä havaittu Loviisan laitoksella, mikä selittyyne hyvällä vesikemiasta huolehtimisella. STUK edellytti kuitenkin, että voimayhtiö arvioi tämän vauriomekanismin aiheuttamaa turvallisuusriskiä, koska se ei ole ollut alkuperäisenä suunnitteluperusteena. Lisäksi STUK totesi, että voimayhtiö on laatinut hyväksyttävän selvityksen primääripiirin väsymisseurannassa koko käyttöiän ajalta kirjaamatta jääneistä laitosyksiköiden keskeytyneistä ylösajoista.

Loviisan voimalaitoksen rakennustekniikan tarkastuksessa STUK arvioi teräsrakenteiden, terässuojarakennuksen, käytetyn polttoaineen säilytys- ja käsittelyaltaiden, hätälisävesisäiliöiden, polttoaineen säilytystelineiden sekä putkistotukien kunnossapitomenettelyitä. Tarkastuksessa käytiin läpi voimayhtiön organisaatioon, määräaikaistarkastuksiin, tutkimuksiin, korjaus-, muut- ja huoltotoimiin, käyttökokemustoimintaan sekä ikääntymisenhallintaan liittyviä ohjeita ja raportteja sekä haastateltiin henkilöstöä. Lisäksi todennettiin voimayhtiön tarkastusten toteutus ja niiden tulokset. Tarkastuksen perusteella STUK esitti vaatimuksen putkistotukien kunnossapidon raportoinnista.

Loviisan voimalaitoksen valmiusjärjestelyjen tarkastus koski kaikkia valmiustoiminnan osa-alueita. Erityisaiheina tarkastuksessa olivat henkilöstösuunnittelu ja tiedonkulku. Valmiustoiminnan kannalta henkilöstösuunnittelu koskee sekä normaalia organisaatiota että valmiusorganisaatiota. Valmiusorganisaatioon on vuoden 2011 tarkastuksen jälkeen lisätty henkilöitä, erityisesti Keilaniemessä toimivaan tekniseen tukeen. STUK edellytti, että voimayhtiö parantaa

tiedon kulkua tehdyistä valmiusohjeiden päivityksistä. Syyskuun aikana purettu 2V-puhelinverkko on korvattu satelliittipuhelimella ja tiedonsiirrossa on käynnissä yhteyden rakentaminen 3G-matkapuhelinverkon ja satelliittidatansiirron varaan. Laitostiedonsiirtojärjestelmän piti olla valmiina syyskuun lopussa, mutta tarkastuksen aikana laitteisto oli vielä testattavana. STUK esitti vaatimuksen tiedonsiirron valmiiksi saattamisesta.

Säteilysuojelun tarkastus kohdistui Loviisan ydinvoimalaitoksen säteilysuojeluun, säteilymittaukseen sekä päästö- ja ympäristövalvontaan. Erityiskohteena oli henkilöannosvalvonta. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että voimalaitos laatii yksityiskohtaisen yhteenvedon siitä, miten säteilyaltistuksen määrittäminen poikkeustilanteissa toteutetaan. Tällaisia tilanteita voisivat olla esimerkiksi pitkäaikainen sähkönsyötön menetys säteilyaltistuksen määrittämiseen käytettäviltä laitteilta tai säteilyaltistuksen määrittämiseen käytettävien tilojen ja laitteiden kontaminoituminen. Dosimetriaa koskeviin ohjeisiin ja käytäntöihin voimayhtiön on tehtävä joitakin tarkennuksia. Loviisan voimalaitokselle on hankittu uudet reaktoriveden booripitoisuuden analysointiin käytettävät mittalaitteet, joissa on neutronilähde. Voimayhtiön tulee varmentaa lisämittauksilla, että työntekijöiden neutroniannoksen määrittämismenetelmät soveltuvat myös näiden uusien mittalaitteiden ympäristössä. Loviisan voimalaitoksella käynnissä olevilla kehityshankkeilla varmistetaan, että laitokselta ilmaan johdettujen päästöjen mittaamiseen käytettävät menetelmät toimivat erilaisissa olosuhteissa optimaalisesti.

Loviisan voimalaitokselle tehdyssä ennalta ilmoittamattomassa tarkastuksessa STUK todensi voimalaitoksen käyttötoiminnan menettelyjä. STUK totesi, että vuoronvaihto, päivystävän turvallisuusinsinöörin toiminta ja tarkastuksessa seurattujen töiden menettelyt vastasivat vaatimuksia. Tarkastuksessa havaittiin muutamia poikkeamia voimalaitoksen omista ohjeista. STUKin esittämät vaatimukset koskivat käyttöhenkilöstön vuoronvaihdon menettelyitä, päivystävän turvallisuusinsinöörin koulutusvaatimuksia sekä laitoksen siisteyttä ja kunnossapitoa.

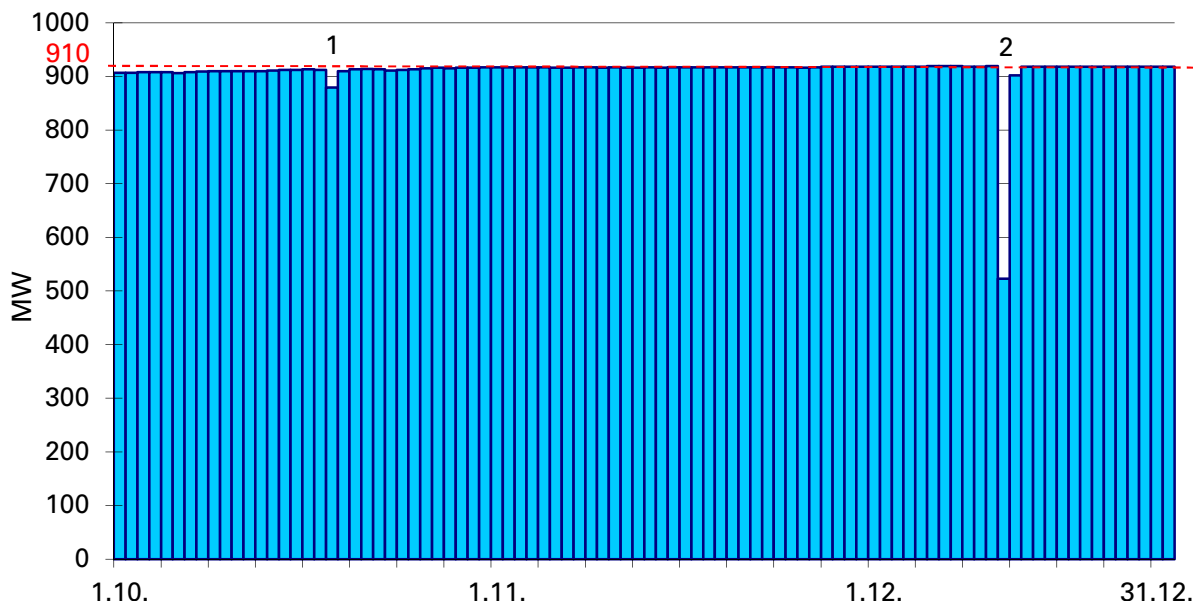
2.2 Olkiluoto 1 ja 2

2.2.1 Käyttö ja käyttötahtumat

Olkiluodon molemmat laitossyksiköt olivat tuotantokäytössä koko vuosineljänneksen ajan. Olkiluoto 1:n energiakäyttökerroin vuosineljänneksellä oli 100,1 % ja Olkiluoto 2:n 101,0 %. Energiakäyttökerroin kuvaa tuotetun sähköenergian suhdetta energiaan, joka olisi voitu tuottaa, jos laitosyksikkö olisi toiminut koko tarkasteluajan

nimellisteholla. Tuotetun sähköenergian määrä riippuu myös turbiinille johdetun höyryn lauhdutamiseen käytetyn meriveden lämpötilasta. Mitä kylmempää merivesi on, sitä suurempi teho turbiinista saadaan. Laitossyksiköiden reaktoreiden suurin sallittu lämpöteho on määritelty laitosyksiköiden käyttöluvuissa. Laitossyksiköiden sähköntuotantoa vuosineljänneksellä kuvaavat diagrammit ja tehonalennusten syyt esitetään kuvissa 4 ja 5.

OL 1, 4/2012

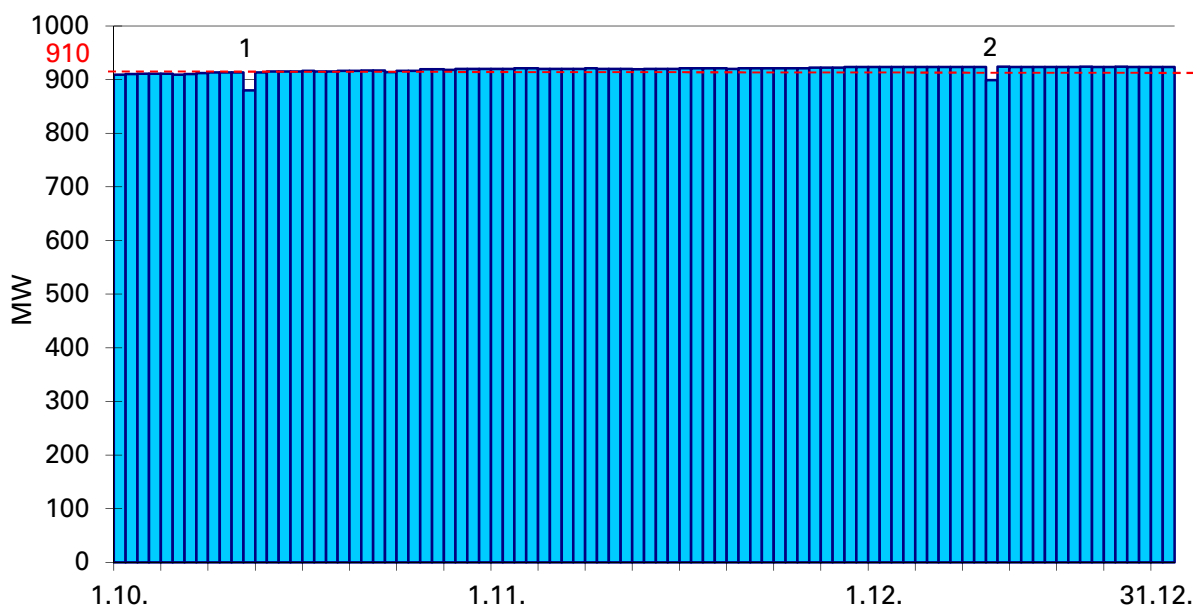


1. Tehonalennusta vaatineita määräaikaishäiriöitä.

2. Tehonalennusta vaatineita määräaikaishäiriöitä ja välittömän höyryjärjestelmän vuodon korjaus.

Kuva 4. Olkiluoto 1:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukokuussa 2012.

OL 2, 4/2012



1. Tehonalennusta vaatineita määräaikaishäiriöitä.

2. Tehonalennusta vaatineita määräaikaishäiriöitä.

Kuva 5. Olkiluoto 2:n keskimääräinen vuorokautinen bruttosähköteho loka-joukokuussa 2012.

Olkiluoto 1:llä ja 2:lla havaitut puutteet suojausjärjestelmän testauksissa

Neljännesvuosiraportissa 2/2012 kerrottiin puutteista, jotka TVO havaitsi vuosihuollon aikana Olkiluoto 1:n ja Olkiluoto 2:n reaktorin päähöyryputkijärjestelmään kuuluvien eristysventtiilien toiminnassa. Puutteet eivät olleet paljastuneet venttiilien testauksissa. Tapahtuman seurauksena TVO ryhtyi selvittämään laajemmin ovatko reaktorin suojausjärjestelmien testaukset tarpeeksi kattavia.

Määrävin tehtävien testien tarkoituksena on varmistua siitä, että reaktorin suojaustoiminto toimisi tarvetilanteessa oikein ja laitossyksikön ohjaajat saavat tarvittavat hälytykset. Tehty selvitys paljasti, että nämä testit eivät ole olleet kyllin kattavia. Mittalaitteiden ja suojausjärjestelmän välisissä virtapiireissä on ollut koskettimia, joita ei ole testattu ja siten niiden mahdollinen toimimattomuus ei olisi tullut esiin testien aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että testien perusteella ei ole saatu varmuutta suojaussignaalin etenemisestä koko ketjussa ja siten suojaustoiminnon oikeasta toiminnasta tarvetilanteessa. Sen sijaan hälytyksen ohjautumisesta eteenpäin on saatu varmuus eli ohjaajat olisivat saaneet tilanteeseen liittyvät hälytykset ja olisivat voineet tehdä toimenpiteitä käsin.

TVO alkoi välittömästi koestamaan testamatta jääneitä toimintoja. Vuoden 2012 loppuun mennessä tehdyissä testeissä todettiin kaikkien koskettimien toimivan oikein. Viimeiset kokeet tehdään kevään 2013 vuosihuollossa.

Tapahtuma ei aiheuttanut vaaraa laitokselle, ihmisille tai ympäristölle. Tapahtuman INES-luokka on 0.

2.2.2 Työntekijöiden säteilyaltistus vuonna 2012

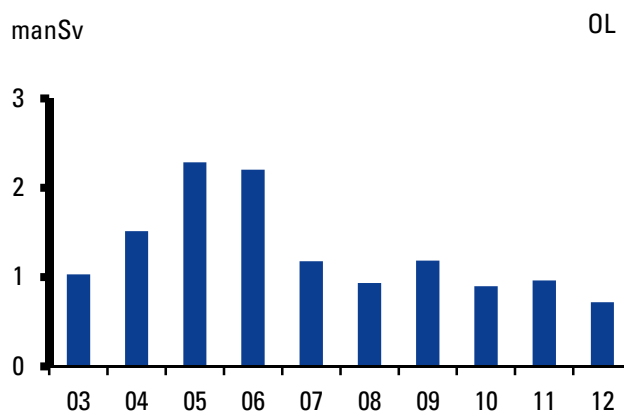
Työntekijöiden yhteenlaskettu (kollektiivinen) säteilyannos vuonna 2012 oli Olkiluoto 1:llä 0,53 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,19 manSv. STUKin YVL-ohjeen mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitossyksikölle on kahden perättäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee Olkiluodon laitossyksikölle annoksen arvoa 2,20 manSv. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitossyksiköllä.

Olkiluodon voimalaitossyksiköiden työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli pienin vuosi-

huoltoannos laitosten ensimmäisten käyttöönotto-vuosien jälkeen. Olkiluodon voimalaitoksen työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset alittivat OECD-maiden kiehutusvesireaktoreilla työskentelevien työntekijöiden keskimääräisen kollektiivisen annostason.

Suurin osa ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannoksista kertyy laitosten vuosihuoltoseiso-keissa tehdyistä töistä. Olkiluoto 1:n töistä aiheutunut työntekijöiden yhteenlaskettu säteilyannos oli 0,43 manSv ja Olkiluoto 2:n töistä aiheutunut työntekijöiden annos 0,14 manSv. Olkiluoto 1:llä vuosihuollon aikaistuminen ei aiheuttanut säteilysuojelun kannalta ongelmia tai normaalia isompia säteilyannoksia. Molempien laitossyksiköiden turbiinilaitosten säteilytasot pienenevät edelleen vuosina 2005 ja 2006 uusittujen höyrynkuivainten ansiosta.

Vuosihuoltojen aikana kertynyt yksittäisen henkilön suurin säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 6,3 mSv ja Olkiluoto 2:lla 3,9 mSv. Vuosihuoltojen molempien laitossyksiköiden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 7,9 mSv. Koko vuoden suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 9,0 mSv. Suurimmat henkilökohtaiset säteilyannokset ovat pysyneet alle 10 mSv:n viimeisten kuuden vuoden aikana. Ydinvoimalaitostyöntekijöiden säteilyannokset alittivat henkilökohtaiset annosrajat. Säteilytyöstä työntekijälle aiheutuva efektiivinen annos ei saa ylittää keskiarvoa 20 mSv vuodessa viiden vuoden aikana eikä minkään vuoden aikana arvoa 50 mSv.



Kuva 6. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen vuosihuolloissa kertyneet työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset.

2.2.3 Käytön tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset Olkiluodon laitoksella

Vuoden 2012 viimeisellä neljänneksellä STUK teki kahdeksan käytön tarkastusohjelman tarkastusta. Tarkastuksissa ei havaittu merkittäviä puutteita, joilla olisi vaikutusta henkilöstön, ympäristön tai laitoksen turvallisuuteen.

Johtamisjärjestelmän toimivuuden tarkastuksessa tarkastuskohteina olivat muutostöihin liittyvä laadunhallinta ja laadunhallinnan osaaminen, auditointitoiminta sekä Olkiluodon käyvien laitojen ja Olkiluoto 3:n yhteisen johtamisjärjestelmän muodostaminen ja arviointi. Tarkastuksessa STUK todensi TVO:n tekemät muutostyöprosessin kuvaukset. TVO ei ole sisällyttänyt ohjeen YVL 1.4 vaatimuksia muutostöiden laadunhallinnan koulutukseen. STUK edellytti, että TVO esittelee muutostyöprosessin ja siihen liittyvän koulutuksen kehitystyötä STUKille maaliskuussa 2013. Lisäksi TVO:n on tarkistettava ja päivitettävä logistiikka- ja hankintaohjeet ohjeen YVL 1.4 mukaisiksi ja tarkennettava ohjeistustaan toimittaja-auditoiden pätevyysvaatimuksista ja pätevyyden ylläpitämisestä sekä toimitettava STUKille selvitys toteutetuista turvallisuusluokkien 1 ja 2 laitteiden toimittajien auditoinneista vuosina 2011–2012. TVO:n on toimitettava johtamisjärjestelmien yhdistämistä varten laadittu projektisuunnitelma STUKille tiedoksi.

Turvallisuuden arvioinnin ja parantamisen tarkastus kohdistui Reaktoriturvallisuusjaoksen tehtäviin ja resursseihin sekä Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 -laitosyksiköiden ja niiden järjestelmien ja laitteiden suunnitteluperusteiden dokumentointiin ja ylläpitoon. Tarkastuksen perusteella reaktoriturvallisuusjaoksen henkilöresurssitilanne vaikuttaa riittävältä jaoksen tehtäviin nähden ja uusien henkilöiden koulutuksesta ja perehdytyksestä on laadittu ohjeet. Laitosyksiköiden suunnitteluperusteet on dokumentoitu lopulliseen turvallisuusselosteeseen, jonka ylläpitoon on ohjeet. TVO:lla on ollut muutaman vuoden käytössä suunnitteluperustetietokanta, johon kerätään järjestelmien suunnitteluperustedokumentteja muun muassa muutostöiden yhteydessä. STUK esitti TVO:lle harkittavaksi vanhojen muutostyöaineistojen suunnitelmallista läpikäyntiä suunnitteluperustetietokannan täydentämiseksi.

Vuoden 2012 turvallisuustoimintojen tarkastus kohdistui hätäjähdytys- ja jälkilämmönpoistojär-

jestelmiin. Tarkastuksessa arvioitiin, miten ja millä resursseilla (sisältäen käytettävät tietojärjestelmät ja ihmiset) voimayhtiö huolehtii järjestelmien suunnitteluperusteiden mukaisesta tilasta, käyttökuntoisuudesta ja käytettävyydestä lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Tarkastuksen perusteella TVO:lla on toimivat ja vaatimusten mukaiset menettelyt, joilla se huolehtii hätäjähdytys- ja jälkilämmönpoistojärjestelmien käyttökuntoisuudesta ja tilasta. Toiminta voimalaitoksella on suunnitelmallista ja ohjeistettua ja vastuut on määritelty selvästi. Voimalaitoksella kehitetään järjestelmällisesti menettelyjä ja tarkastuksen kohteena olleita turvallisuusjärjestelmiä pitkällä tähtäimellä eikä käytettävissä olevissa resursseissa havaittu puutteita. TVO kehittää edelleen järjestelmävastuullisten ja laitostoimintovastuullisten rooleja ja varsinkin näiden tehtäviin kuuluvaa raportointia.

Olkiluodon tietoturvallisuuden tarkastus tehtiin vuonna 2012 kahdessa osassa. Touko–kesäkuun vaihteessa tehdyssä ensimmäisessä tarkastuksessa keskityttiin voimalaitoksen käyvien reaktoriyksiköiden teknisiin tietoturvallisuusratkaisuihin. Lokakuussa tarkastuksen toinen osa keskittyi tietoturvallisuuden organisointiin, osaamisen kehittämiseen ja hallinnollisiin järjestelyihin.

Kemian tarkastuksen pääasiallisina kohteina olivat kemian ja radiokemian organisaatioissa tapahtuneet henkilömuutokset, henkilöstösuunnittelu ja tiedonkulku, ikääntymisen hallinta kemiallisten olosuhteiden kannalta ja mahdolliset poikkeamat kemian ohjearvoista sekä laboratorion teknisten toimintojen laadunhallinta. Tarkastukseen kuului myös laitoskäynti laboratorioissa ja käytetyn polttoaineen varastolla. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti ristiriitojen poistamista ohjeista, jotka koskevat toimenpiderajoitusten raportointia turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) alaisissa mittauksissa ja korjaavien jatkotoimenpiteiden käynnistämistä. Lisäksi TVO:n on kehitettävä menettelyt, joilla varmistutaan nykyistä paremmin, ettei ohjeissa mainittuja epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksia ylitetä. Jos ylitys tapahtuu, TVO:lla on oltava menettelyt, joilla varmennetaan korjaavan toimenpiteen vaikuttavuus. Tämän lisäksi vaadittiin epävarmuusbudjetin laatimista kaikille gammadetektoreille.

STUK tarkasti Olkiluodon ydinvoimalaitoksen turvajärjestelyitä, joihin katsotaan kuuluvan ra-

kenteellisiä, teknisiä, operatiivisia ja organisatorisia järjestelyjä lainvastaisen toiminnan havaitsemiseksi, viivyttämiseksi ja estämiseksi ydinvoimalaitoksessa. Tarkastuksessa todennettiin turvajärjestelyiden kehittämistoimenpiteitä, joita TVO on tehnyt ulkopuolisen arviointiryhmän vuonna 2010 tekemän laaja-alaisen turvajärjestelyiden arvioinnin perusteella. Lisäksi tarkastuksessa arvioitiin luvanhaltijan turvaorganisaation operatiivista vastetta ja siihen liittyviä yksityiskohtia. TVO on lisännyt vuoden 2012 aikana turvahenkilöiden tekemien huume- ja alkoholitestien lukumäärää ja toteuttanut rakenteellisia turvajärjestelyihin liittyviä parannuksia.

Voimalaitosjätehuollon tarkastuksen aiheina olivat muun muassa jätehuollon kehityskohteet, kehityshankkeiden tilanne ja aikataulut, voimalaitosjätteen vapauttaminen valvonnasta sekä henkilöstösuunnittelu ja tiedonkulku. Tarkastuksessa ei havaittu merkittäviä puutteita eikä kehitystarpeita.

Jätteiden loppusijoitustilojen tarkastuksessa aiheina olivat Olkiluodon voimalaitoksen voima-

laitosjätteen loppusijoitustilaa (VLJ-luolaa) koskeva organisaatio, tiedonkulku, käyttöohjeet, TVO:n tarkastukset, käynnissä olevien tutkimusten tilanne sekä VLJ-luolan betoni- ja kalliorakenteiden kunnossapitomenettelyt. Lisäksi tehtiin tarkastuskäynti VLJ-luolaan. Tarkastuksessa ei havaittu puutteita. STUK kirjasi kehitysehdotuksia VLJ-luolassa tehtävien monitorointitutkimusten raporttien sisältöön.

STUK teki ylimääräisen tarkastuksen, jossa käytiin läpi voimayhtiön ydinpolttoaineen hankinta- ja valvontaprosessit sekä menettelyt, ohjeisto ja resurssit. Tarkastuksen perusteella STUK totesi, että TVO:lla on toimivat ja vaatimusten mukaiset menettelyt polttoaineen hankintaa ja valvontaa varten. Toiminta on suunnitelmallista ja ohjeistettua ja vastuut on selvästi määritelty. Polttoaineen käyttäytymisen seuraaminen on suunnitelmallista ja se tuottaa hyvää käyttökokemustietoa. Tämän lisäksi hyödynnetään kattavasti ulkomaisia käyttökokemuksia. Resurssissa ja perehdytyksessä ei havaittu puutteita. STUK edellytti tarkastuksen perusteella pieniä päivityksiä ohjeistoon.

3 Olkiluoto 3

3.1 Olkiluoto 3:n rakentamisen valvonta

STUK jatkoi Olkiluoto 3:n järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden yksityiskohtaisten suunnitelmien tarkastamista. Lisäksi STUK osallistui laitosyksikön komponenttivalmistuksen, laitoksen rakennus- ja asennustöiden sekä käyttöönottovalmistelujen valvontaan ja näihin työvaiheisiin liittyviin tarkastuksiin. STUK teki vuoden 2012 viimeisellä vuosineljänneksellä viisi rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman tarkastusta.

STUK jatkoi laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun tarkastusta prosessi-, sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä laitteiden ja rakenteiden rakennesuunnitelmien osalta. STUKin käsittelyyn toimitettiin prosessi- ja sähköjärjestelmiä koskevia vika- ja vaikutusanalyyskejä, joista osa todettiin laadullisesti puutteellisiksi. Analyysien käsittelyn jatkaminen vaatii havaittujen virheiden ja puutteiden korjaamista luvanhaltijan ja laitostoimittajan toimesta.

Laitoksen automaatiojärjestelmien osalta avoinna on yleisiä automaatiojärjestelmien riippumattomuuteen, kelpoistukseen ja testaamiseen liittyviä kysymyksiä, joihin STUK on edellyttänyt selvitystä ennen automaation yksityiskohtaisen järjestelmäsuunnittelun jatkamista. STUKin käsittelyyn ei toimitettu tarkastelujaksolla uusia automaation arkkitehtuuriin tai järjestelmiin liittyviä asiakirjoja. Automaatiojärjestelmissä käytettävien laitealustojen yleinen hyväksyntä sen sijaan eteni STUKin hyväksyttyä turvallisuusautomaatiojärjestelmissä käytettävän Teleperm XP laitealustan.

Reaktorilaitoksen rakennusten viimeistelytyöt sekä putkistojen ja kulkutasojen tuennassa käytettävien teräsrakenteiden asennukset jatkuivat vuosineljänneksen aikana. STUK valvoi töiden etenemistä laitospaikalla eikä turvallisuuden ja laadun kannalta olennaisia poikkeamia suunnitelmista havaittu. Myös reaktorilaitoksen prosessiputkistojen ja niihin liittyvien laitteiden asennus

jatkuu. Alkuvuodesta 2012 laitostoimittaja pysäytti pienputkistojen asennuksen putkistojen osissa havaittujen indikaatioiden takia. Laitostoimittaja valmisti suunnitelmaa turvallisuuden kannalta merkittävässä kohteissa olevien muotokappaleiden vaihtamiseksi. Vaihtotyötä ei aloitettu tarkastelujaksolla.

Laitostoimittaja on jatkanut valmistelevia töitä ja testejä reaktorilaitoksen käyttöönottoa varten. Laitostoimittajan ensimmäisenä tavoitteena on kytkeä reaktorilaitoksen sähköjärjestelmät toimintaan. Turbiinilaitoksen laitteiden koekäyttö jatkuu ja tarkastelujaksolla laitoksen pääverivesijärjestelmien koekäyttö aloitettiin. STUK seuraa käyttöönoton toimenpiteitä laitospaikalla.

3.1.1 Rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset

STUKin tekemät rakentamisen aikaisen tarkastusohjelman (RTO) tarkastukset kohdentuivat TVO:n sähkötekniisten laitteiden asennusta koskevaan ohjausprosessiin, determinististen turvallisuusanalyysien käsittelyyn TVO:lla, laadunhallintaan TVO:n projektissa, mekaanisten laitteiden ja putkistojen asennustarkastusten ja painekokeiden menettelyihin sekä todennäköisyyspohjaisten riskianalyysimenetelmien (PRA) hyödyntämiseen.

Sähkötekniisten laitteiden asennuksen ohjausprosessia koskevassa tarkastuksessa käytiin läpi luvanhaltijan menettelyt ja toimenpiteet sähköjärjestelmien vaatimuksenmukaisuuden varmistamiseksi järjestelmien asennusvaiheessa. Tarkastuksessa keskityttiin erityisesti TVO:n asennustarkastusten menettelyihin, asennusten ja käyttöönoton aikaisten muutostöiden hallintamenettelyihin sekä laitoksen kaapelointikonseptin päivityksen aiheuttamiin muutostöihin. Tarkastuksen perusteella STUK edellytti, että TVO toimittaa STUKille luvanhaltijan asennustarkastusprosessin kuvauksen, joka sisältää tar-

kastusmenettelyt asennusten jälkeen tehtäville muutostöille, sekä kuvauksen työmaamuutosten käsittelyprosessista. Koska kaapelihyllyjen kiinnityksessä ei ole kaikilta osin noudatettu hyväksyttyä kaapelointikonseptia ja joitain kaapelihyllyjä on asennettu liian lähelle putkistoja, TVO:n on varmistettava, ettei etäisyysvaatimuksia aliteta. Lisäksi TVO:n on huolehdittava kaapeloinnin divisioonaerotteluun liittyvien rakenteiden käsittelystä riittävän laajasti TVO:n organisaatiossa, jotta erilaiset uhat tulevat huomioiduksi.

Determinististen turvallisuusanalyysien käsittelyn tarkastuksessa arvioitiin determinististen häiriö- ja onnettomuusanalyysien sekä päästö- ja säteilyannosanalyysien käsittelyprosessia TVO:lla. Tarkastuksessa todennettiin TVO:n ohjeistus, menettelyt ja henkilöstöresurssit tarkastusalueella. Tarkastuksen tuloksena todettiin, että TVO on arvioinut analyysien lähtötiedot kattavasti, teettänyt vertailuanalyysijä analyysitulosten varmentamiseksi ja arvioinut laitossuunnitteluun tehtyjen muutosten vaikutukset analyysieihin. Tarkastuksessa ei esitetty vaatimuksia.

Laadunhallinnan tarkastuksessa aiheena olivat TVO:n laatima johtamisjärjestelmän toimivuuden ja kattavuuden arviointi ja sen hyödyntäminen, TVO:n ja laitostoimittajan auditointitoiminta toimittajien arvioimiseksi sekä suunnitteluaineistojen käsittelyn menettelyt TVO:lla. Tarkastukseen sisältyi myös ennalta ilmoittamaton osuus, jossa STUK arvioi AREVAN resursseja putkistoasennusten ja -hitausten valvomiseksi. STUK totesi, että AREVAN resurssit valvontaan olivat hyvin rajalliset eikä toiminta vastannut STUKille vuonna 2011 toimitettua hitsaustyön valvontasuunnitelmaa. STUK edellytti selvitystä havaituista poikkeamista valvontasuunnitelmasta. Samassa yhteydessä STUK edellytti AREVALta myös suunnitelmaa alkamassa olevan pienputkistojen muotokappaleiden vaihtotyön valvonnasta ja tarkastuksista. Johtamisjärjestelmän toimivuuden ja kattavuuden arviointiraportista todettiin, että raportti on joiltain osin suppea huolimatta STUKin aiemmista vaatimuksista raportin täydentämiseksi. TVO:n on analysoitava raporttia tarkemmin ja määriteltävä toimenpiteitä vastuineen ja aikatauluineen kehittämisen seurannan varmistamiseksi. STUK totesi vuoden 2011 lopussa pidetyssä laadunhallinnan tarkastuksessa, että TVO oli tietoisesti toimittanut STUKille aineistoja, joissa on ollut viranomais-

väksynnän estäviä puutteita. Tällöin STUK edellytti, että aineistojen vaatimustenmukaisuus on selkeästi käytävä ilmi STUKille toimitettavista saatekirjeistä ja aineistoista ja että puutteellisia aineistoja ei saa toimittaa STUKin käsittelyyn. TVO:n on myös määriteltävä ja otettava käyttöön aineistojen laatua kuvaavat tunnusluvut, joilla seurataan ja varmistutaan aineiston vaatimustenmukaisuudesta. TVO ei ole nähnyt tarpeelliseksi päivittää asiakirjojen käsittelyä koskevaa ohjeistustaan esitettyjen havaintojen perusteella, joten STUK toisti vaatimukset.

Mekaanisten laitteiden ja putkistojen asennustarkastuksia sekä painekokeita koskevassa RTO-tarkastuksessa käytiin läpi TVO:n toimenpiteet, valvonta ja ohjaus kyseisellä osa-alueella. Erityisesti selvityksen kohteena olivat laitteiden ja putkistojen vaatimustenmukaisuudesta varmistuminen, työhön käytössä olevat TVO:n henkilöstöresurssit, hitsaustöiden valvonnan menettelyt, avointen asioiden seuranta ja työsuunnitelmien muutosten käsittely. Tarkastuksen perusteella todettiin, että TVO ei systemaattisesti esittele putkistoon asennettujen venttiilien laaduntarkastusaineistoja putkistojen rakennetarkastusten yhteydessä. STUK edellytti, että jatkossa laaduntarkastusaineisto on esitettävä STUKin tai STUKin hyväksymän tarkastuslaitoksen tarkastettavaksi. Selvitys kyseisistä tarkastusmenettelyistä on toimitettava STUKille tiedoksi. TVO:n on myös selvitettävä menettelyt ei-standardikannakkeiden rakennetarkastuskäytännölle sekä putkistosta puuttuvat komponentit korvaavien ns. dummyjen käytölle painekokeiden yhteydessä.

Todennäköisyysperusteisen riskianalyysin (PRA) hyödyntämistä koskevassa tarkastuksessa käsiteltiin todennäköisyyspohjaisten turvallisuusanalyysien laadinnan tilannetta, TVO:n tarkastusmenetelmiä analyysien oikeellisuudesta varmistamiseksi sekä TVO:n ja laitostoimittajan henkilöresursseja analyysien laatimiseksi ja tarkastamiseksi. Ajankohtaisina aiheina tarkastuksessa käsiteltiin lisäksi, miten laitostoimittaja ja TVO aikovat arvioida automaation kokonaisluotettavuutta ja hyödyntää PRA:ta Olkiluoto 3:n suunnitteluun tehtävissä muutoksissa. Tarkastuksen tuloksena todettiin, että TVO:lla on ohjeistetut menettelyt PRA:n ja sen viiteaineistojen tarkastamiseksi sekä tarkastustyön dokumentoimiseksi, eikä TVO:lle esitetty vaatimuksia parannustoimenpiteistä.

4 Ydinjätehuolto

4.1 Käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos

Kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemus

Ydinjätehuoltovelvolliset toimittivat syyskuussa TEMille Posivan valmisteleman ydinjätehuollon ohjelman (YJH-2012). STUK tarkasti tulevan vuoden suunnitelmat ja antoi TEMille vuoden 2013 alussa arvio ja lausunnon ohjelmasta. STUKin arvio keskittyi loppusijoituksen toteutettavuuteen liittyvään tutkimus- ja kehitystyöhön sekä alustavasti myös pitkäaikaisturvallisuuteen. Johtuen ohjelman arvioinnin aikataulusta suhteessa Posivan rakentamislupahakemukseen STUKilla ei ollut käytettävissä turvallisuutta käsittelevää aineistoa eikä STUK voinut arvioida tältä osin lisätutkimusten tarvetta.

Loppusijoitushankkeen osalta STUKin keskeisenä tehtävänä on vuoden 2012 lopussa ollut viimeistellä rakentamislupahakemuksen tarkastuksen suunnittelu ja valvonnan organisointi. STUK on tähän liittyen laatinut valvonnan suunnitelman, tarkentanut tarkastuksessa käytettäviä kriteereitä sekä varmistanut mm. laajan kilpailutuksen kautta STUKin ulkopuolisten resurssien käytettävyyden.

STUK käynnisti Olkiluodon kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen turvallisuuden rakentamislupahakemusaineiston tarkastuksen Posivan jätettyä hakemuksen joulukuussa TEMille. Posiva toimitti erikseen STUKille ydinenergia-asetuksen mukaiset turvallisuusaineistot. Posiva ilmoitti täydentävänsä hakemusta vuoden 2013 alkupuolella pitkäaikaisturvallisuutta käsittelevien kokonaisuuksien osalta.

Posivan johtamisjärjestelmä

Osana Olkiluodon kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamislupahakemusta Posiva toimittaa päivitetyn johtamisjärjestelmän ja rakentami-

sen laadunhallintaa koskevan selvityksen. Näissä laatudokumenteissa esitettyjen rakennushankkeen laadunhallintamenettelyjen todentamista varten STUK suunnitteli loppuvuonna erillistä rakentamislupahakemuksen käsittelyvaiheen aikaista tarkastusohjelmaa, joka käynnistetään vuoden 2013 alussa. Tarkastusohjelman tavoitteena on Posivan menettelyjen ja laaduntuottokyvyn arvioinnin lisäksi tuottaa tietoa hakemusaineiston käsittelyyn päätöksenteon tueksi.

Maanalaisen tutkimustilan (Onkalon) rakentamisen valvonta

Valvonnan yleistilanne Onkalo-työmaalla

Posivan suunnitelmien mukaan Onkalo tulee toimimaan osana myöhemmin rakennettavaa loppusijoituslaitosta, joten tutkimustila rakennetaan ja sen rakentamista valvotaan loppusijoituslaitosta koskevien vaatimusten mukaisesti. Loppusijoitus on suunniteltu toteutettavaksi syvyydelle –420 metriä.

STUKin valvonta kohdistui vuoden 2012 viimeisen neljänneksen aikana Onkalon kuilujen ja keskustunnelin alun injektointeihin, ajotunnelin alkuosan kallion lisälujitukseen. Demonstraatiotunneli 2:ssa STUK seurasi lattian tasoittamista kallion rouhinnalla, koeloppusijoitusreikien pilottireikien kairaamista ja niissä tehtyjä hydrogeologisia tutkimuksia.

Tarkastukset työmaalla ja seurantakokoukset

STUK teki vuoden 2012 viimeisen neljänneksen aikana kaksi työmaatarkastusta. Tarkastuksilla valvottiin rakentamista, sen laatua ja etenemistä sekä kallioperätutkimuksia. Tarkastelujakson aikana STUKin ja Posivan välisiä Onkalon rakentamisen seurantakokouksia pidettiin kaksi kertaa. Kokouksissa keskityttiin erityisesti demonstraatiotunneleiden toteutukseen, kallioluokittelun

(RSC) kehitykseen, tutkimuksiin, Onkaloon tuleviin vuotovesiin, kuilujen injektointeihin sekä rakentamistyön laadunvarmistukseen.

RTO Onkalo-tarkastukset

Tarkastelujaksena tehtiin kaksi Onkalon rakentamisen tarkastusohjelmaan kuuluvaa tarkastusta:

- ONP-C5 (Vuotovedet ja injektointi) sekä ONP-C3 (Vieraat aineet). Molemmista tarkastuksissa kirjattiin useita vaatimuksia ja huomiota vaativia asioita liittyen vuotovesien osalta Onkalon salaojien huomioimiseen vuotovesien monitoroinnissa, HZ20-vyöhykkeiden lävistysten vuotovesien seurannan ja mittaustarkkuuden kehittämiseen, sekä Korvensuon altaasta suotautuvien vesien vaikutuksiin Olkiluodon kallioperän puskurikapasiteettiin ja toimintakykyyn luonnollisena päästöesteenä. Injektointiin liittyivät vaatimukset mm. kuilujen tiivistämisen vaihtoehtojen ja varasuunnitelman tilannekatsauksesta ja Demonstraatiotunneli 2:n profiilin ulkopuolelle ulottuvien injektointireikien poikkeamatarpeen selvittämisestä.
- Tarkastuksessa ONP-C3 (Vieraat aineet) annetut vaatimukset kohdistuivat vierasaineiden raportoinnin viiveisiin, ohjeiden päivittämiseen, vierasaineista vastaavan henkilön tehtäväkuvauksen laatimiseen, Posivan sisäisen auditin suorittamiseen vieraiden aineiden hallintaan ja valvontaan, sekä vieraisiin aineisiin liittyvien poikkeamien ja ympäristövahinkojen perussyiden selvittämiseen ja korjaavien toimenpiteiden suunnitteluun.

STUK laati vuoden 2013 RTO Onkalo-tarkastusten suunnitelman ja toimitti sen tiedoksi Posivalle.

Onkalon rakentaminen

Vuoden 2012 viimeisellä neljänneksellä STUK teki mm. seuraavia Onkalon rakentamiseen liittyviä havaintoja:

- Onkalosta löytyi 26.11.2012 tasolla -437 m olevan henkilöikänti 1:n lattian geologisen kartoituksen yhteydessä tunnelin pohjan reiästä aloituspanos, räjähtämätön nalli ja räjähdde-emulsioita. Posiva ryhtyi työsuojelullisiin toimenpiteisiin ja ilmoitti tapahtumasta STUKille Onkalon rakentamisen viikkoraportoinnissa. Räjähtämättömiä räjähdysaineita löytyi Onkalosta tarkastelujakson aikana kaikkiaan 6 kertaa.

- Henkilöikänti 1:n ja tuloilmakäily 1:n injektointityöt jatkuivat. Tarkasteluajanjaksona vuotoja vielä aukiporaamattomalla tasovälillä -290...-437 m ei ole saatu loppumaan. Posivan injektointityöt ulottuvat em. tunnelien profiilin ulkopuolelle. Posiva suunnitteli tekevänsä injektoinnin vielä ainakin kertaalleen ja kartoittavansa samalla myös muita keinoja vuotojen rajoittamiseksi.
- Posiva kairasi demonstraatiotunneli 2:ssa koeloppusijoitusreikien suunniteltujen kohtien tuntumassa pilottireikiä sekä suoritti vesimekaniikkokeite niissä. kairauksen ja kokeiden tavoitteena on saada tietoja kehitteillä olevaa kallioluokittelumenettelyä ja koeloppusijoitusreikien soveltuvuusarviota varten.
- Maanpinnalle olevan IV- ja nostinlaiterakennuksen 2. vaiheen avolouhintatöiden vaikutusten vähentämiseksi Posiva suoritti Onkalon TU1-alueella ajotunnelin holvin lisälujitusta pultituksin.

Käyttöönottotarkastukset

STUK tarkasti joulukuussa 2012 Onkalon TU4-vaiheen (PLV 3116 – 4330) rakentamisen toteuma-aineistoa. Posiva ei pystynyt näyttämään louhintatyöselostuksen ja kalliorakenteiden laadunvalvontaohjeen vaatimusten mukaisesti edellytettystä juotoslaastiin ja pultteihin liittyvien kokeiden kaikkia tuloksia. STUK edellytti Posivalta selvitystä laatu-poikkeamista ja niiden syistä. Posivan oli selvitäksessään arvioitava laatu-poikkeamien merkitys sekä määritettävä korjaavat toimenpiteet, joilla estetään samankaltaiset poikkeamat.

Joulukuussa 2012 STUK teki Onkalotyömaalle tarkastuksen, jossa keskityttiin lujituspulttien asennuksen laadunvalvontakokeiden määriin sekä kokeiden suorittamiseen ja tulosten dokumentointiin. Tarkastuksessa todettiin, että rakentamisen työselostuksen mukaiset laadunvalvontakokeiden määrät eivät olleet toteutuneet eikä poikkeamenettelystä huolimatta Posivan toimintatapa ollut korjaantunut. Onkalon rakentamisen toteuma-aineiston käsittely jatkuu STUKissa vuonna 2013.

Rakentamisen asiakirja-aineistojen tarkastukset

Onkalon TU1-vaiheen (PLV 0000 – 1011) lisälujitussuunnitelmien elokuussa 2012 tehdyn tarkastuksen yhteydessä kiinnitettiin huomiota lujitus-

pulttien suunniteltuun käyttöikään ajotunneleissa ja kuiluissa. STUK jatkaa asian selvittämistä vuoden 2013 puolella.

Vuoden 2012 viimeisen neljänneksen aikana STUK tarkasti runsaasti Onkaloa koskevien teknisten suunnitelmien päivityksiä, tutkimussuunnitelmia ja seurantaraportteja.

4.2 Voimalaitosjätehuolto

Loviisan loppusijoitustilan laajentaminen

Loviisan voimalaitoksella on saatu päätökseen voimalaitosjätteen loppusijoitustilan laajennustyöt. Uutta huoltojätetilaa käytetään voimalaitosjätteen lajitteluun ja välivarastointiin. Fortum toimitti viimeisellä vuosineljänneksellä tilan toimintalupahakemuksen STUKille ja hakemuksen tarkastus jatkuu vuoden 2013 alkuvaiheeseen. STUK on ollut mukana projektin valvonnassa sen alusta alkaen. STUK tekee uusille tiloille Fortumin kutsusta käyttöönottotarkastuksen vuoden 2013 toisella neljänneksellä.

Loviisan kiinteytyslaitoksen rakentaminen ja koekäytöt

Loviisan voimalaitos on jatkanut nestemäisen ydinjätteen kiinteytyslaitoksen ja siihen liittyvien järjestelmien ja laitteiden muutostöitä. STUK hyväksyi kiinteytyslaitoksen muutoksille laaditut koekäyttöohjelmat, joiden mukaisia koekäyttöjä Loviisan voimalaitos toteutti loppuvuonna. Koekäytöt, joilla varmistetaan kiinteytyslaitoksen järjestelmien suunnitelmien mukainen toiminta, saadaan Loviisan voimalaitoksen suunnitelmien mukaan päätökseen vuonna 2013. STUK tulee tekemään vuoden 2013 aikana koekäytön päätyttyä laitokselle ohjeistonsa mukaisen käyttöönottotarkastuksen. STUK on vuoden 2012 aikana todennut, että kiinteytyslaitoksen toteutus ei ole edennyt täysin projekti- ja luvitus suunnitelman mukaisesti ja tämän johdosta STUK tulee vuonna 2013 valvonnassaan kiinnittämään erityistä huomiota projektin suunnitelmalliseen loppuun saattamiseen.

LIITE 1

YLEISTIEDOT SUOMEN YDINVOIMALAITOKSISTA



Kuva: Fortum Power and Heat Oy

Laitos-yksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Loviisa 1	8.2.1977	9.5.1977	520/496	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport
Loviisa 2	4.11.1980	5.1.1981	520/496	Painevesireaktori (PWR), Atomenergoexport



Kuva: Teollisuuden Voima Oyj

Laitos-yksikkö	Käynnistys	Kaupallinen käyttö	Nimellissähköteho, (brutto/netto, MW)	Tyyppi, toimittaja
Olkiluoto 1	2.9.1978	10.10.1979	910/880	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 2	18.2.1980	1.7.1982	910/880	Kiehutusvesireaktori (BWR), Asea Atom
Olkiluoto 3	Rakentamislupa myönnetty 17.2.2005		n. 1600 (netto)	Painevesireaktori (PWR), Areva NP

Fortum Power and Heat Oy omistaa Loviisassa sijaitsevat Loviisa 1 ja 2 -laitosyksiköt ja Teollisuuden Voima Oyj Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevat Olkiluoto 1 ja 2 -laitosyksiköt sekä rakenteilla olevan Olkiluoto 3 -laitosyksikön.

Ydinlaitostapahtumien kansainvälinen vakavuusasteikko (INES)

www-news.iaea.org/news

